



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 33 760 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 33 760.0  
㉔ Anmeldetag: 5. 8. 97  
㉓ Offenlegungstag: 4. 3. 99

㉕ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 L 12/40**  
G 08 C 15/00  
G 08 C 19/00  
H 02 J 13/00  
// G06F 13/00

DE 197 33 760 A 1

⑦① Anmelder:  
MaK System Gesellschaft mbH, 24159 Kiel, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte  
HANSMANN-KLICKOW-HANSMANN, 22767  
Hamburg

⑦② Erfinder:  
Semcken, Wolfgang, Dipl.-Ing., 24806 Hohn, DE;  
Timm, Bernhard, 24161 Altenholz, DE  
  
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
EP 04 19 712 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Datenbusleitung mit Sende- und Empfangskomponenten

⑤⑦ Es wird eine Datenbusleitung mit über Knoten angeschlossenen Sende- und Empfangskomponenten insbesondere für Fahrzeugsysteme beschrieben, die sich dadurch auszeichnen, daß an jedem Knoten ein Abschlußwiderstand in die Busleitung schaltbar ist und beiderseits des Abschlußwiderstandes jeweils ein unabhängig betätigbarer erster bzw. zweiter Schalter liegt, mit dem die Busleitung beiderseits des Abschlußwiderstandes unterbrochen werden kann.

DE 197 33 760 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Datenbusleitung mit über Knoten angeschlossenen Sende- und Empfangskomponenten insbesondere für Fahrzeugsysteme.

Es ist bekannt, in Fahrzeugen und anderen technischen Systemen Informationssignale über Busleitungen zu übertragen. Die einzelnen im System verteilten Komponenten, die Informationen austauschen müssen, liegen an einer gemeinsamen Busleitung. Die von einer Komponente ausgesendeten Informationen werden in der Weise adressiert, daß nur die entsprechende Zielkomponente diese Informationen erkennt und ausliest.

Ein für die Übertragung in Fahrzeugsystemen geeigneter Datenbus mit Sende- und Empfangskomponenten arbeitet nach der Norm des CAN-Busses (Controller Area Network) nach ISO/DTS (Draft International Standard) 11898. Bei dieser Art von Datenübertragung werden binäre elektrische Impulse (Bit), die in einem definierten sequentiellen Muster als Datenprotokoll oder Datentelegramm geordnet übertragen werden, zu vielfältigen Zwecken über Datenaustausch zwischen einer auslösenden und einer ausführenden Sende- und Empfangskomponente an der Busleitung des Bussystems benutzt. Diese Standardisierung mit einem Bus nach ISO/DTS 11898 ist beispielhaft in Fig. 6 gezeigt und besteht in einem in gewissen Grenzen beliebig langen zweiadrigen Kabel 6 mit zwei Enden, die zur Gewährleistung einer technisch zuverlässigen und störungsfreien Übertragung auch bei hohen Frequenzen jeweils mit einem elektrischen Widerstand 5 abgeschlossen sind. Die Komponenten 1 bis 4 sind über jeweils einen Knoten 1a bis 4a mit der Busleitung 6 verbunden.

Ein Nachteil eines solchen bekannten Busses besteht darin, daß keine Redundanz vorhanden ist, die eine uneingeschränkte Kommunikation über den Bus auch dann noch gewährleistet, wenn die Busleitung an einer Stelle durchtrennt ist oder ein sonstiger Fehlerfall auftritt. Die beiden Komponenten, zwischen denen ein solcher Fehler auftritt, können dann nicht mehr störungsfrei oder überhaupt nicht mehr miteinander kommunizieren. Dies betrifft auch die jeweils weiter rechts oder links liegenden Komponenten. Dies ist insbesondere bei Systemen, bei denen hohe Anforderungen an die Übertragungssicherheit auch im Fehlerfall gestellt werden, nicht akzeptabel.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Datenbusleitung mit über Knoten angeschlossenen Sende- und Empfangskomponenten insbesondere für Fahrzeugsysteme zu schaffen, bei der die Übertragungssicherheit auch im Falle eines Durchtrennens des Busses an einer Stelle aufrechterhalten bleibt.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Datenbusleitung der eingangs genannten Art dadurch, daß an jedem Knoten ein Abschlußwiderstand in die Busleitung schaltbar ist und beiderseits des Abschlußwiderstandes jeweils ein unabhängig betätigbarer erster bzw. zweiter Schalter liegt, mit dem die Busleitung beiderseits des Abschlußwiderstandes unterbrochen werden kann.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Danach ist an jedem Knoten insbesondere ein dritter Schalter vorgesehen, mit dem durch Schließen der Abschlußwiderstand in die Busleitung gelegt wird.

Schließlich verbindet die Busleitung die Knoten vorzugsweise ringförmig miteinander, wobei ein Leitungstück zwischen zwei benachbarten Knoten durch entsprechende Öffnung des ersten bzw. zweiten Schalters an diesen Knoten offen ist.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben

sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Knotens,

Fig. 2 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Datenbusleitung,

Fig. 3 die Datenbusleitung in gestörtem Zustand,

Fig. 4 die Datenbusleitung in wiederhergestelltem Zustand,

Fig. 5 die Datenbusleitung mit einem gestörten Knoten und

Fig. 6 eine Datenbusleitung gemäß dem Stand der Technik (CAN-Bus).

Fig. 1 zeigt einen in eine Busleitung 6 geschalteten Knoten. Unter "Knoten" soll in diesem Zusammenhang die Verbindungsschaltung einer Sende- und Empfangskomponente 1, 2, 3, 4 (siehe Fig. 2) mit der eigentlichen Busleitung 6 verstanden werden. Jede Komponente 1, 2, 3, 4, die über die Busleitung 6 mit anderen Komponenten Daten austauschen soll, ist somit über einen Knoten 1a, 2a, 3a, 4a mit der Busleitung 6 verbunden.

Der Knoten weist gemäß Fig. 1 einen ersten und einen zweiten Schalter A, B auf. Mit den Schaltern die hier zur Erleichterung des Verständnisses als Relais dargestellt sind, kann die Busleitung durch Öffnen der Kontakte A1, A2 sowie B1, B2 unterbrochen werden. Zwischen den beiden Schaltern befindet sich ein dritter Schalter C mit Schaltkontakten C1, C2, mit denen durch Schließen ein Abschlußwiderstand 5 in die Busleitung gelegt werden kann. Die Sende- und Empfangskomponente ist über Anschlüsse 6a zwischen den Kontakten des ersten und zweiten Schalters A, B in die Busleitung eingeschaltet.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Datenbusleitung 6 mit vier Sende- und Empfangskomponenten 1 bis 4, die über Knoten 1a bis 4a mit der Busleitung verbunden sind. Es handelt sich hierbei um einen CAN-Bus, dessen technische Eigenschaften im wesentlichen unverändert bleiben.

Im dargestellten Fall wird an den Knoten 1a und 4a der Abschlußwiderstand 5r bzw. 5l in die Busleitung 6 gelegt. Am Knoten 1a sind die Kontakte A1, A2 des ersten Schalters A geöffnet und die Kontakte B1 und B2 des zweiten Schalters B sowie die Kontakte C1 und C2 des dritten Schalters C geschlossen. Am Knoten 4a sind hingegen die Kontakte A1 und A2 des ersten Schalters A und die Kontakte C1 und C2 des dritten Schalters C geschlossen, während die Kontakte B1 und B2 des zweiten Schalters B geöffnet sind. An den Knoten 2a und 3a sind die Kontakte A1 und A2 des ersten Schalters A und die Kontakte B1 und B2 des zweiten Schalters B geschlossen, während die Kontakte C1 und C2 des dritten Schalters C geöffnet sind, so daß die Abschlußwiderstände dieser Knoten nicht in die Busleitung liegen.

Fig. 3 zeigt den Fall, in dem zwischen den Knoten 1a und 2a ein Fehler B wie z. B. eine Unterbrechung in der Busleitung 6 auftritt. Der Knoten 1a ist nun von einer Kommunikation mit den übrigen Knoten abgeschnitten.

Fig. 4 zeigt, wie diese Störung durch entsprechende Auswahl der Abschlußwiderstände 5 umgangen werden kann. Die Schalter am Knoten 1a werden nun in die Stellungen gebracht, wie sie sich am Knoten 4a in Fig. 2 befanden, während die Schalter am Knoten 2a die Stellungen im Knoten 1a in Fig. 2 einnehmen. Die Knoten 3a und 4a sind wie die Knoten 2a und 3a in Fig. 2 geschaltet. Die Datenübertragung erfolgt somit nun über die Verbindung der Knoten 1a und 4a.

Fig. 5 zeigt den Fall, in dem der Knoten 3a vollständig defekt ist und durch entsprechende Umschaltung der übrigen Knoten aus dem Busleitungssystem entfernt wird. Dazu werden im Knoten 3a die Kontakte A1 und A2 des Schalters

A und die Kontakte B1 und B2 des Schalters B geöffnet. Ferner nimmt Knoten 2a die Schalterstellungen von Knoten 4a in Fig. 2 und Knoten 4a die Schalterstellungen von Knoten 1a in Fig. 2 ein. Knoten 1a wird gemäß Fig. 5 auf Durchgang geschaltet, indem seine Schalter die Stellungen der Knoten 2a oder 3a in Fig. 2 einnehmen. Somit können die intakten Komponenten 1, 2 und 4 über ihre Knoten ungestört miteinander kommunizieren und der defekte Knoten 3a ist von seinen beiden Nachbarknoten 2a und 4a isoliert.

Insgesamt wird also eine virtuelle Ring-Busübertragung realisiert, mit der Leitungsfehler umgangen und defekte Komponenten unwirksam gemacht werden können.

Die beschriebenen Fehlerfälle können sich selbstverständlich zwischen bzw. an allen Knoten ereignen. Sie werden von den Komponenten selbsttätig erkannt, sobald ein an einen Knoten adressiertes Sendesignal nicht von diesem Knoten als empfangen quittiert wird. Erst wenn gleichzeitig zwei Störungen der beschriebenen Art auftreten, ist eine Regeneration nicht mehr möglich.

#### Patentansprüche

1. Datenbusleitung mit über Knoten angeschlossenen Sende- und Empfangskomponenten, insbesondere für Fahrzeugsysteme, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem Knoten (1a, 2a, 3a, 4a) ein Abschlußwiderstand (5) in die Busleitung (6) schaltbar ist und beiderseits des Abschlußwiderstandes jeweils ein unabhängig betätigbarer erster bzw. zweiter Schalter (A, B) liegt, mit dem die Busleitung (6) beiderseits des Abschlußwiderstandes (5) unterbrochen werden kann.
2. Datenbusleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Knoten (1a, 2a, 3a, 4a) ein dritter Schalter (C) vorgesehen ist, mit dem durch Schließen der Abschlußwiderstand (5) in die Busleitung gelegt wird.
3. Datenbusleitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Busleitung die Knoten (1, 2, 3, 4a) ringförmig miteinander verbindet, wobei ein Leitungstück zwischen zwei benachbarten Knoten durch entsprechende Öffnung des ersten bzw. zweiten Schalters (A, B) an diesen Knoten offen ist.

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

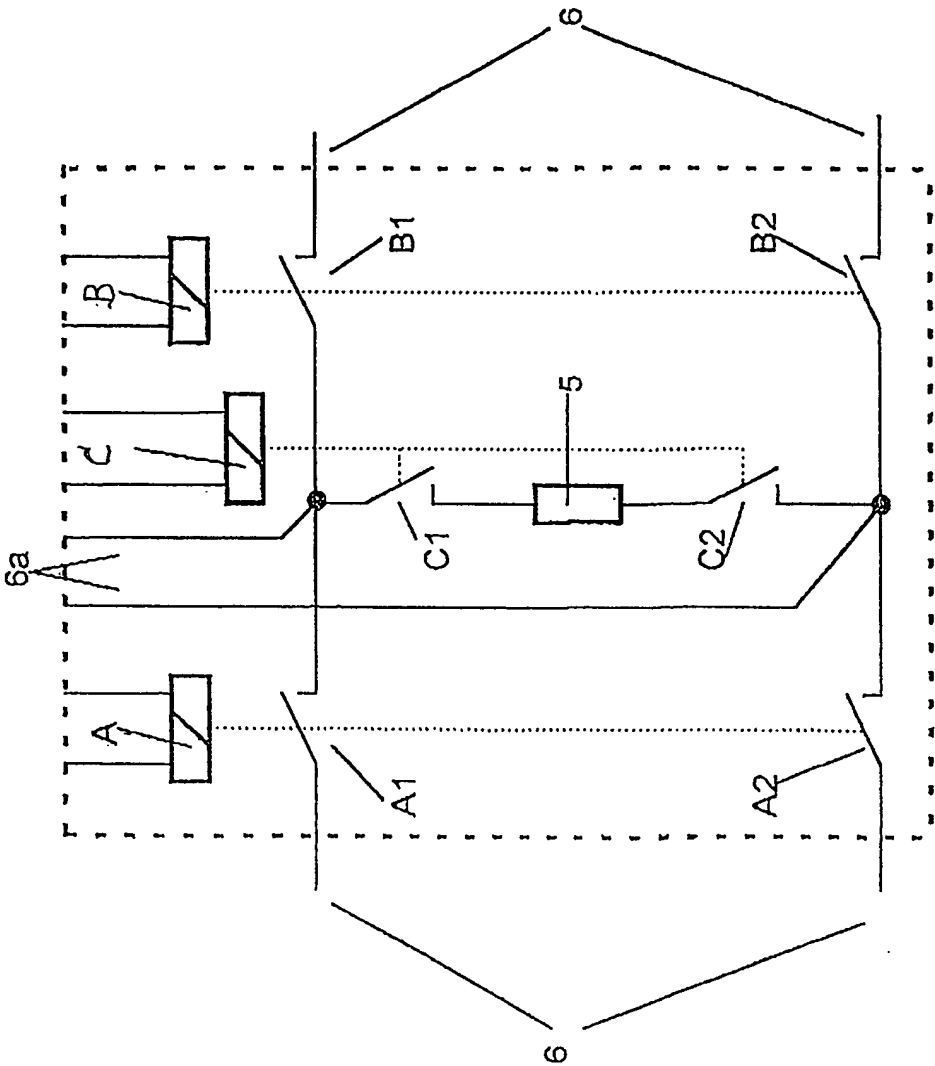


Fig 1.

Fig 2

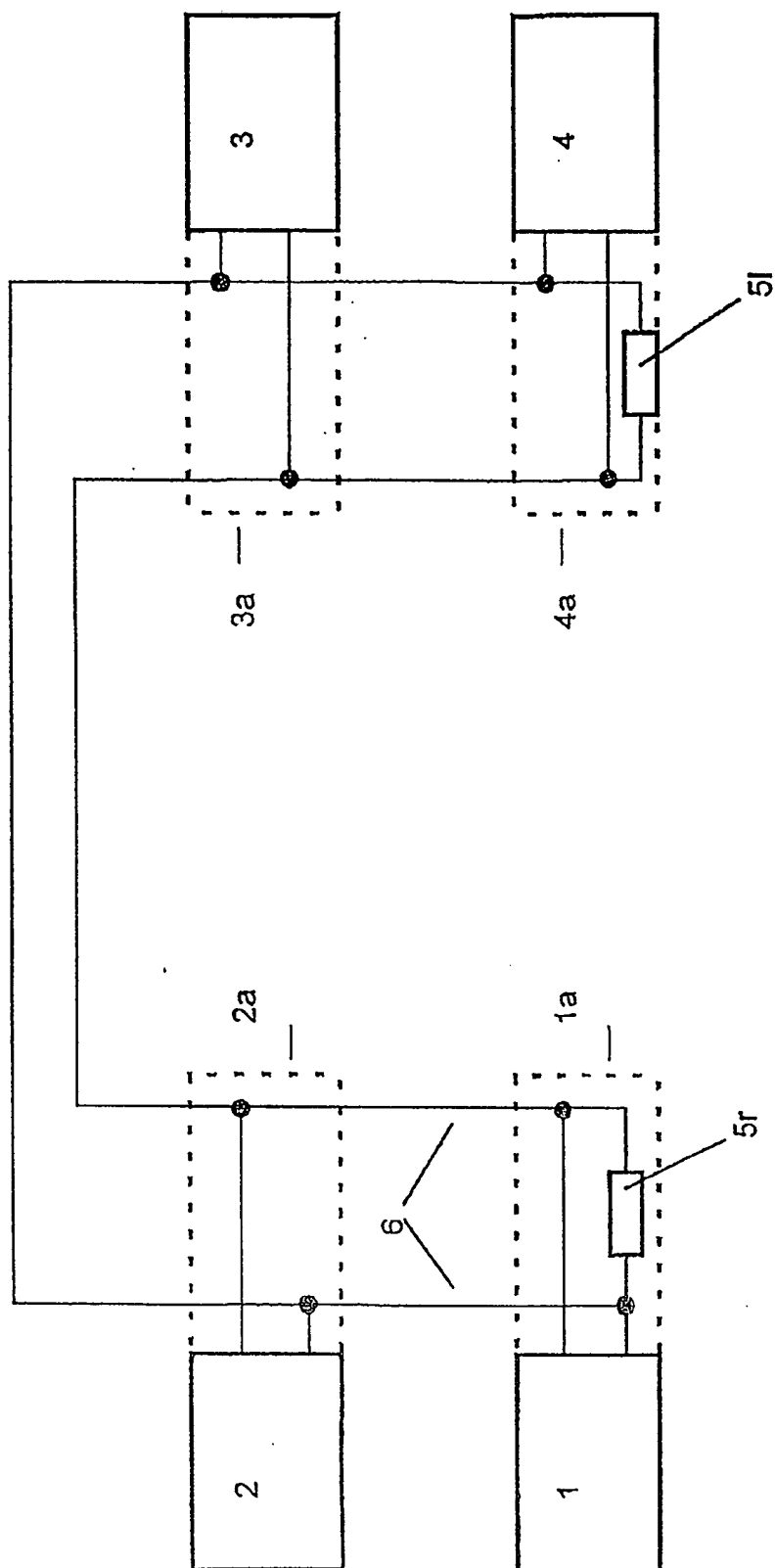
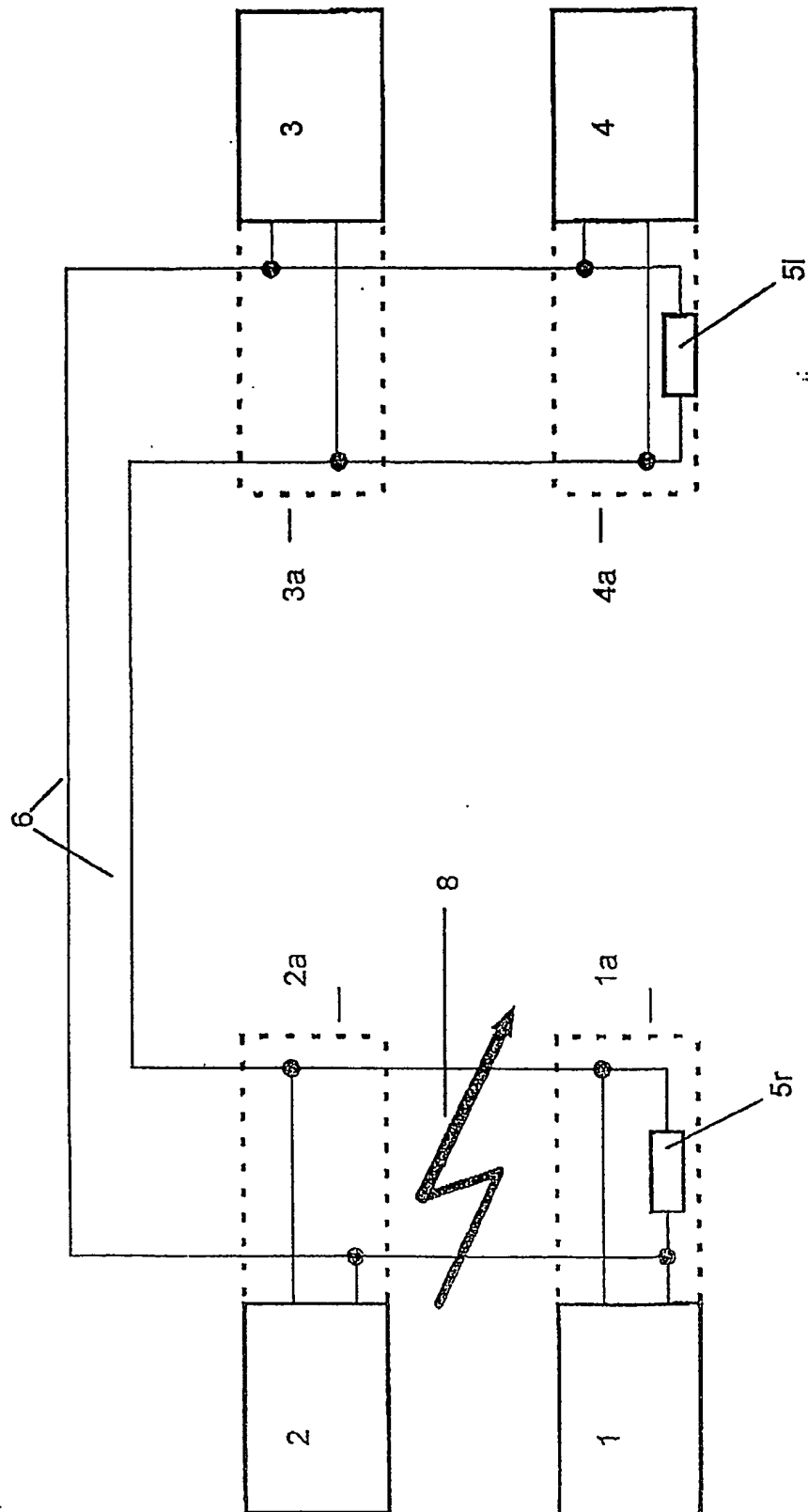


Fig. 3



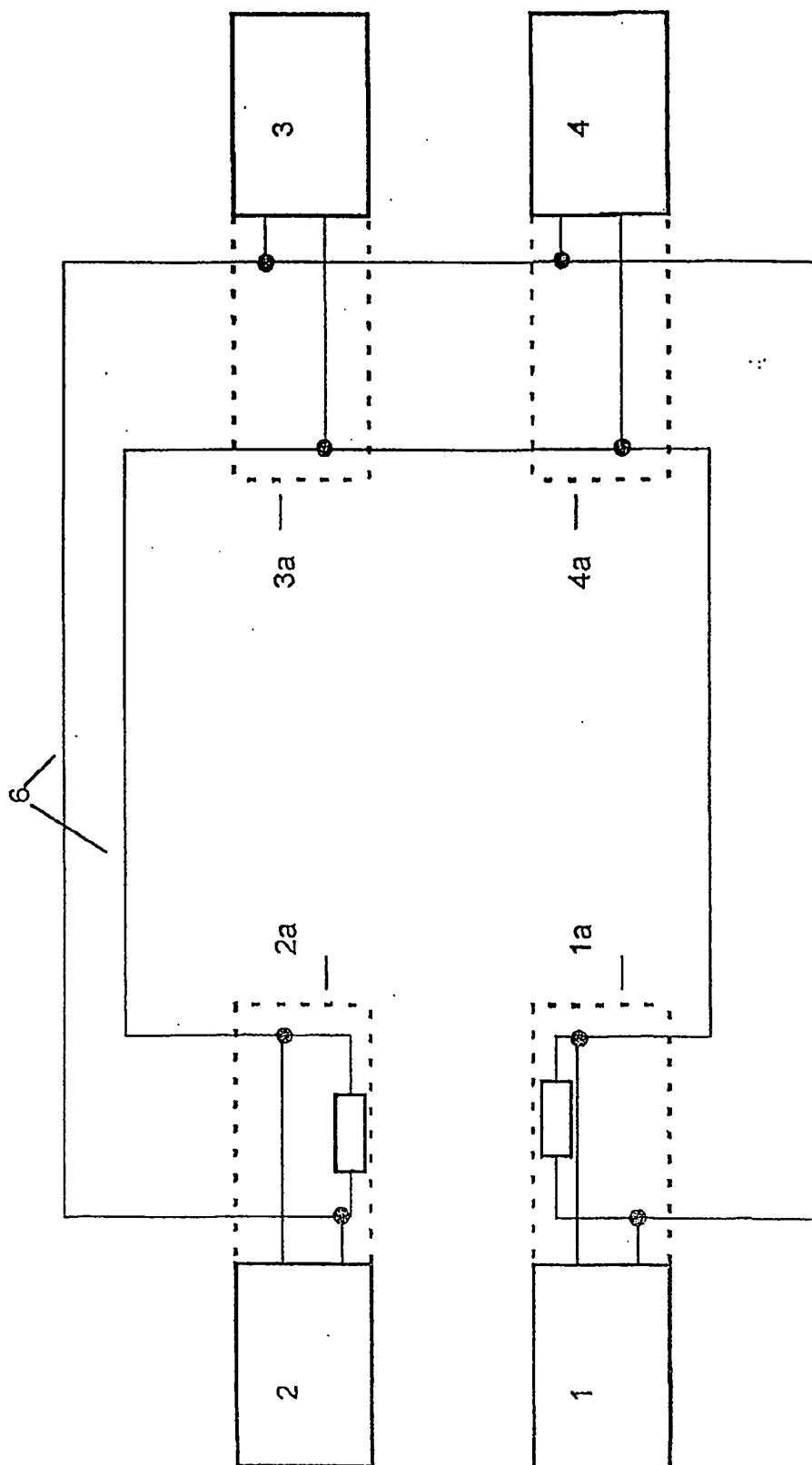


Fig 4



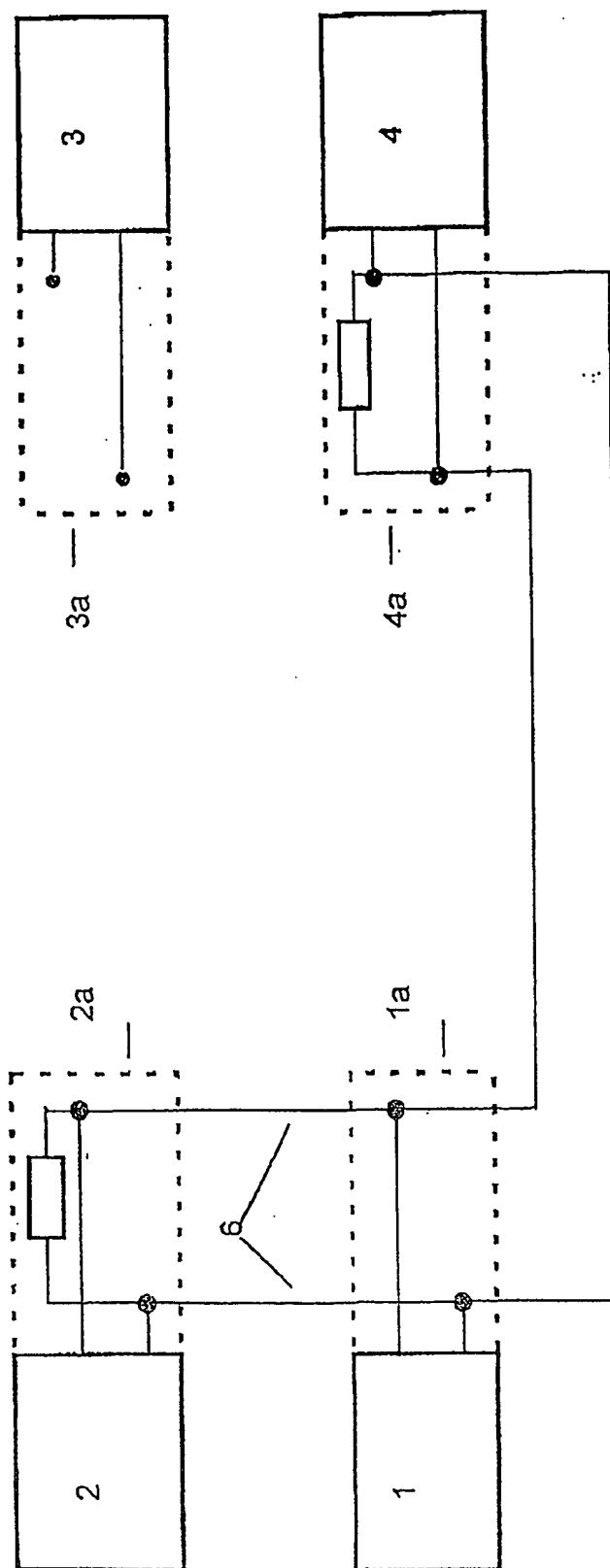


Fig 5

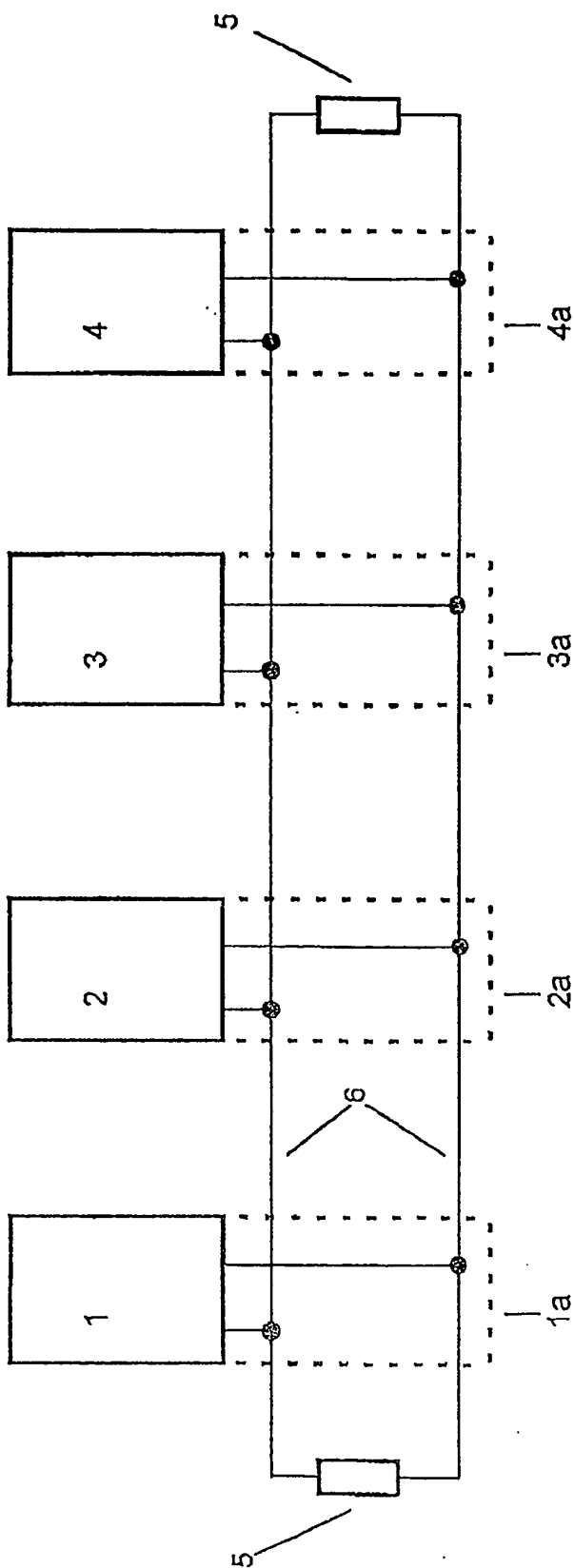


Fig 6

**Data bus line with data transmitting/receiving components**

Patent Number: ☐ EP0895899, A3  
Publication date: 1999-02-10  
Inventor(s): SEMCKEN WOLFGANG DIPL-ING (DE); TIMM BERNHARD (DE)  
Applicant(s): MAK SYSTEM GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19733760  
Application Number: EP19980107502 19980424  
Priority Number(s): DE19971033760 19970805  
IPC Classification: B60R16/02  
EC Classification: B60R16/02B4B  
Equivalents:  
Cited Documents: EP0419712; EP0491179; EP0712267

---

**Abstract**

---

The data bus line (6) has transmission and reception components (1,2,3,4) coupled to it via respective nodes (1a,2a,3a,4a), to allow data communication within an automobile system. A termination resistance (5r,5l) is inserted in the data bus line at each node and independently operated switches on opposite sides of each termination resistance allow interruption of the bus line.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2